



Patent  
Attorney's Docket No. 1000023-000065

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of	)	MAIL STOP RCE
Kenichi SUZUKI et al.	)	
Application No.: 10/535,264	)	Group Art Unit: 1771
Filed: May 17, 2005	)	Examiner: Jennifer A. CHRISS
For: EXTENSIBLE NONWOVEN FABRIC	)	Confirmation No.: 3874
AND COMPOSITE NONWOVEN	)	
FABRIC COMPRISING SAME	)	

DECLARATION PURSUANT TO 37 C.F.R. § 1.132

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I, Kenichi SUZUKI, declare the following:

- (1) I am a Japanese citizen.
- (2) I graduated from Nagasaki University, Faculty of Mechanical System Engineering, with a Master Degree in March of 1997.
- (3) I have been employed with MITSUI CHEMICALS, INC. (hereinafter "MITSUI") since April of 1997, and have continued my employment with MITSUI until the present time. From April of 1997 to March of 2000, I was a researcher in the Polymer Laboratory, in Nagoya City, engaged in the areas of resin finishing (film, non-woven fabric). From April of 2004 to the present time, I have been working as a researcher at the Development Center, Department of Development of Composite Technology in Yokkaichi and Sodegaura, engaged in the area of resin finishing (non-woven fabric).

(4) I am a co-inventor of the present invention. I have read and am familiar with the above-identified United States patent application filed May 17, 2005, the Office Action and the references cited therein.

(5) The following experiments were conducted by me or under my direct supervision.

Experiments

Additional Experiment was the same as Example 1 in the specification of the above-identified application, except the sheath-core fiber had an eccentric cross section. Additional Experiment corresponds to the fiber described in Clark et al. The fibers in Additional Experiment and Example 1 were tested in terms of spinning and the results are summarized in the following table, together with other properties thereof:

Cross Section	Example 1	Additional Experiment
Core Portion (A)	Concentric	Eccentric
Resin	PP1	PP1
SIC induction period at 140°C, (sec)	279	279
MFR (g/10 min)	15	15
Melting Point (°C)	162	162
Sheath Portion (B)		
Resin	PP3	PP3
SIC induction period at 140 °C (sec)	399	399
MFR (G/10 min)	60	60
Melting Point (°C)	162	162
Core/Sheath Weight Ration A/B	10/90	10/90
Spinning Property	Excellent	Frequent breakage of fibers

The above results show that Example 1 was excellent in spinning. However, in Additional Experiment, spinning could not be conducted due to frequent breakage of the fiber just below a nozzle.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Date: July 10, 2007

By: Kenichi Suzuki  
Kenichi SUZUKI



必然的にかなりの高圧で行うことになる。

ポリマー溶液は一般に上限臨界共溶温度 (UCST) の上に下限臨界共溶温度 (LCST) をもつ。フラスコ加熱では、この高温部での LCST に対応した、組成・圧力関係における下限臨界共溶圧力 (LCSP) での相分離を利用している。

フラスコ加熱に用いられるポリマーは、主に高粘度ポリエチレン、アインクチックポリプロピレンなどのポリオレフィンである。その理由として、溶化ガスの溶解性が高いこと、強度、表面積などの融性性能が優れていることなどがあげられる。ポリオレフィン以外のポリマーのフラスコ加熱もあがながら報告されているが、極端としてみた融性性能が優れているものは見あたらない。具体例としては、塩化ビニル、塩化メチレン/ポリエチレンテトラフルオロエチレンなど、水+低級アルコール/ポリオキシメチレン、水など/ポリグリコリル、その他、二酸化炭素/ABS、アルコールなど/ナイロン6および66 などがある。

(2) フラッシュ紡糸の技術 紡口周辺の模式図を図1-75、紡糸液の相図を図1-76に示す。a点の紡糸液から、b点まで圧力を下げていくと希薄相と濃厚相の2相に相分離する。繊維相はほとんどポ

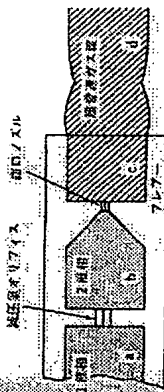


図1-75 紡口周辺の模式図

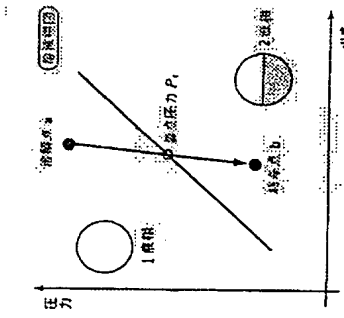


図1-76 紡糸液の相図

め溶解粘度の低いことが必須で、通常粘度は5~30 Pa・sである<sup>110)</sup>。そのためポリマーの溶融温度は高圧に設定され、さらに低重合度グレードを用いることや溶融押出時に低重合度化することにより低粘度化が図られる。良好な繊維特性や不織布性能を得るには、易結晶性でメルトプロセスによって十分結晶化することも重要である。このような理由から、ポリプロピレンが実用メルトプロセスの大半を占めている。ナイロン6やポリブチレンテトラフルオレートも好適である。一次エアの流速は噴射圧力が約0.1MPaを超えると普通に達しそれ以上としない作用を高める。噴射圧力の上昇はエアのポリマーへの作用を高める。噴射圧力の上昇により、高生産条件で十分細化を進めるためと、繊維強度を少しでも高めるためにはエアの作用を高めることは必須の方向であるが、過大になるとポリマー流が細化時に鋭く切断されて短繊維となって繊維できなくなり<sup>111)</sup>、またエネルギー消費も多く、好ましくない。好適値はポリマー濃度1に対して一次エア量20~70程度とされている<sup>112)</sup>。

不織布中の繊維は径がきわめて細く互いに絡み合い、部分的に融着をしているため繊維の溶解は困難であるが、繊維強度は小さく1~2g/D以下といわれている<sup>113)</sup>。通常の溶融状態で大半細化し、ポリマー重合度も小さいため分子配向が上りにくいことがその主な原因と考えられる。繊維ウェーブは極細繊維の絡み合いと部分的融着のため、そのままだと十分な形状安定性をもつ。不織布強力向上のためエンボス格好などをすることもあるが、不織布強力は通常の紡糸繊維からなるスパンボンドなどの1/2程度以下と低い。メルトプロセス不織布の強度を補うため、スパンボンド不織布などと複合化する技術も実用化されている。<sup>[長野正司]</sup>

(iii) フラッシュ紡糸

フラッシュ紡糸は乾式紡糸の一種であるが、紡糸速度がきわめて速いことおよび繊維形態が細く繊維 (plexifilament) という特殊なものであるために、合成繊維不織布シートの製造<sup>114)</sup>および合成バルブ<sup>115)</sup>のみに用いられているきわめて特殊な紡糸法である。

(1) フラッシュ紡糸の原理 フラッシュ紡糸は、ポリマー溶液に溶解し、透明溶液にした後、溶液の圧力を少し低下させ、2液相に相分離させてから紡口ノズルより高圧の雰囲気中に噴出させる紡糸法である。溶液は溶化ガスを用い、使用するポリマーにもよるが、その噴点は高くても80℃以下である。一方、溶解はポリマーの融点以上の温度で行うため、

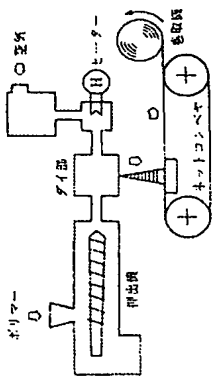


図1-77 メルトプロセスの模式図

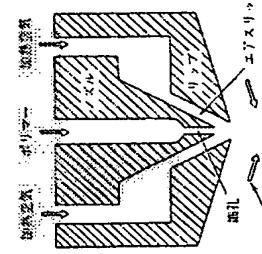


図1-78 ダイジェット

製法についてプロセスの概念図を図1-73に、ダイの構造図を図1-74に示す。原料の熱可塑性ポリマーは一般に溶融紡糸と同様に押出機で溶融押し出しされてダイ部へ、一方ポリマーを吹き飛ばすダイ部は空穴はコンプレッサーで加圧加熱されてダイ部へそれぞれ供給される。ダイ部には断面が二等辺三角形のノズルの頂上にポリマーを吐出する細孔が一列に配列され、その細孔列を覆うように配置された2個のリップによって熱風 (一次エア) を噴出する一対のエアスリットが形成されている。細孔から吐出したポリマーは一次エアの噴出力によって吐出後1in (2.5cm) 以内で急激に細化し<sup>116)</sup>、その間に断熱膨張して降着した一次エアと周囲から吹き込む二次エアによって作られる。こうして形成された繊維はダイ部から50cm以内の位置でネットコンベヤなどによって連続的に捕集されてウェーブ化し、そのまま、または熱エンボス処理を施し取り入れメルトプロセス不織布となる。

メルトプロセスの特徴は直径1~3μmの極細繊維が獲得されることである。繊維径はある程度の分布をもつが<sup>117)</sup>、メルトプロセス条件、とりわけポリマーの分子重量、溶融粘度、一次エアの流速、流速 (噴射圧力) などの調整で制御される。溶融紡糸で用いられるポリマーはすべて基本的にメルトプロセス可能である。しかし、芳香族の一次エアーの作用で高度に融化するた

	HDPE	PP
融点平均 (°C)	130	165
融点範囲 (°C)	120-140	155-175
引張強度 (MPa)	20-30	30-40
引張伸び (%)	20-30	30-40
比重 (g/cm³)	0.95	0.90

リマーのみである。b点の高圧高圧の状態でc点の常圧高圧の雰囲気へ噴出する過程で溶液は急激にガス化し気液2相となる。この変化は断熱的では、等エントロピー変化である。紡口ノズル・フレアは蒸気がノズルに相対し、ガスはフレア内で超音速流になる<sup>118)</sup>。音速を超える際の激しい摩擦熱でガスは加熱されるが、その地点は出口も含めて紡口ノズル内にあると推定されている。c点ではガスの流速は沸点まで低下し、過剰蒸気の状態である。さらに高圧下では蒸気による過剰蒸気は、ポリマーの熱でガスは蒸気から凝縮し、凝縮した繊維が得られる。この変化はごく短時間のうちに起り、同時にポリマーは断熱に延伸され、繊維構造を形成する。繊維は、b点からc点への変化の過程でエンタルピーを運動エネルギーに変えるため、b点の温度が高いほど繊維構造形成に有利である。また、結晶化速度がきわめて速くないと結晶配向度の高い繊維は得られない。繊維特性を表1-17に示した。<sup>[中山良秋]</sup>

文 献

- 1) 村澤幸弘:「繊維の科学技術」, 繊維学会編, 高分子学会, p. 27 (1992)
- 2) 松井孝典, 松島達夫:「フレイバーをつくる」, 高橋洋学舎, 共立出版, p. 23 (1992)
- 3) J. Shimizu, N. Okui, T. Kikutani: "High-Speed Fiber Spinning", ed. A. Zlabicki, H. Kawai, John Wiley & Sons, p. 429 (1985)
- 4) 牧野広行, 稲井隆彦: 繊維, 48, 57 (1992)
- 5) 清水二朗, 稲井隆彦: 48, p. 243 (1985)
- 6) 神谷昭: 47-2925 (旭化成)
- 7) 特開昭 61-19805 (旭化成)
- 8) 特開昭 51-35716 (旭化成)
- 9) 繊維学会編:「最新の紡糸技術」, 高分子学会, 6号, 7号 (1992)
- 10) 中川和洋: 繊維, 47, p. 389 (1991)
- 11) 金丸隆夫: 工業材料, 37, 36 (1989)
- 12) S. L. Kwolek: "Liquid Crystalline Polyamides", 17th Amer. Chem. Soc. Meeting, March (1980)
- 13) H. Blades: USP 3, 627, 756 (1972); USP 3, 669, 429 (1975)
- 14) 特開昭 55-3474 (デュポン), 特開昭 55-1470 (デュポン)
- 15) 繊維学会編:「最新の紡糸技術」, 高分子学会, p. 155 (1992)
- 16) H. H. Yang: "Aromatic High-Strength Fibers",

第2版 纖維便覧

平成6年3月25日 発行  
平成11年4月15日 第3刷発行

編 者 社団法人 繊維学会

発行者 鈴木 信 夫  
出版者 丸善株式会社

発行所 丸善株式会社

出版者 丸善株式会社  
〒103-8244 東京都中央区日本橋三丁目9番2号  
編集部 電話(03)3772-0511/FAX(03)3772-0537  
営業部 電話(03)3772-0521/FAX(03)3772-0533  
郵便振替口座 00170-3-5

© 社団法人 繊維学会, 1994

組版印刷: 中央印刷株式会社/製本: 株式会社 松島社

ISBN 4-621-04583-0 C058

Printed in Japan